

明 細 書

ガス検知材、及びこれに適したガス検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、呈色反応を利用してガスの濃度を検出するガス検知材、及びこれに適したガス検出装置に関する。

背景技術

[0002] セルロースなどの担体にガスと反応して反応色を生じるガス検知材は、サンプリング時間を延長することにより、極めて低濃度のガスを確実に検出できるものの、通常、担体をテープ状に成形してリールに収容して提供されるため、紙送り機構等が必要となり測定装置の構造が複雑化するばかりでなく、担持させる反応試薬によっては担体が劣化して紙送り時に担体が破断するなどの問題がある。

[0003] このような問題を解消するため、特許文献1に見られるように、反応試薬と、これを含浸する担体とを、破断可能な膜を介して薄型容器に収容してセルとして構成し、使用時に膜を破断して反応試薬を担体に含浸させ、担体をガスに晒して測定する検知材が提案されている。

これによれば、未使用状態での劣化を可及的に防止でき、また紙送り機構が不要であるため、測定装置を小型化できる。

特許文献1：特開2003-139762号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、担体に含浸されている反応試薬が測定中に揮散して、担体の光学濃度を測定する検出手段に付着して検出感度が変化したり、また酸を含む試薬の場合には腐食を生じる恐れがあるという不都合がある。

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは反応試薬の揮散に起因する感度の変動や、腐食の発生を可及的に防止できるガス検知材を提供することである。

[0005] また本発明の他の目的は、上記ガス検知材に適した測定装置を提供することであ

る。

課題を解決するための手段

- [0006] このような課題を達成するために請求項1の発明は、相対向する面の一方に光学濃度検出が可能な非ガス透過性の光学濃度検出窓が、他方の面にガスの流入が可能な窓が形成された容器に空間を形成するとともに、前記空間に被検ガスとの反応により呈色する反応試薬を収容して構成されている。
- [0007] 請求項2の発明は、光学濃度検出窓が、前記容器を構成する枠体に光透過性を有し、かつ非ガス透過性のフィルムを貼着して構成されている。
- [0008] 請求項3の発明は、光学濃度検出窓が、光透過性を有し、かつ非ガス透過性の材料により前記容器を射出成型する際に同時に形成されている。
- [0009] 請求項4の発明は、前記空間に前記反応試薬を含浸する反応試薬含浸材を収容されている。
- [0010] 請求項5の発明は、前記他方の面の前記反応試薬含浸材と対向する面が光反射面として形成されている。
- [0011] 請求項6の発明は、サンプリング流路に開口するガス曝露部と、前記曝露部に対向して発光手段と受光手段とを備えた光学濃度測定部とからなり、前記ガス曝露部と光学濃度測定部とが相対的に進退可能に配置され、前記ガス曝露部にガス検知材のガス流入側を、また前記光学濃度測定部に光学濃度検出窓を収容するように構成されている。
- [0012] 請求項7の発明は、前記光学濃度検出部と前記ガス検知材とが気密性を維持するように構成されている。

発明の効果

- [0013] 請求項1の発明によれば、光学濃度検出窓によりガスや反応試薬が光学能動検出部に流入するのを阻止できるため、反応試薬の揮散に起因する感度の変動や、腐食の発生を可及的に防止できる。
- [0014] 請求項2の発明によれば、光学濃度検出窓を構成する材料を容器とは独立したものを選択できる。
- [0015] 請求項3の発明によれば、光学濃度検出窓を構成するフィルムの貼着作業が不要

になるとともに、貼着不良による液の漏れ出しを防止することができる。

[0016] 請求項4の発明によれば、液状の反応試薬であっても反応試薬含浸材で可及的に保持して漏れ出しを防止することができる。

[0017] 請求項5の発明によれば、発光手段の光の吸収を可及的に防止して反応試薬の光学濃度を高い感度で検出することができる。

[0018] 請求項6の発明によれば、被検ガス、及び反応試薬を非ガス透過性の光学濃度検出窓により遮蔽した状態で光学濃度を検出することができる。

[0019] 請求項7の発明によれば、被検ガスが光学濃度測定部に流れ込むのを防止できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図(A)、(B)は、それぞれ本発明のガス検知材の第1の実施例を示す断面図と組み立て斜視図である。

[図2]本発明のガス検出装置の一実施例を、ガス検知材をセットした状態で示す図である。

[図3]本発明のガス検知材の他の実施例を示す断面図である。

[図4]図(A)、(B)は、それぞれ本発明のガス検知材の第2の実施例を示す断面図と組み立て斜視図である。

符号の説明

[0021] 1 リング状枠体 3 非通気性のフィルム 4 光学濃度検出窓 6 ガス透過層 6a 細孔 7 反応試薬含浸材 10 ガス検知材 20 被検ガスの流路 22 曝露部 23 測定ヘッド部 26 受光手段 27 発光手段

発明を実施するための最良の形態

[0022] 図1(A)、(B)は、それぞれ本発明のガス検知材の一実施例を示す断面図、及び組み立て斜視図であって、リング状枠体1の一方の面2を透明、または半透明でかつ非通気性のフィルム3により封止して光学濃度検出窓4が形成されている。また他面5にガス透過層6を形成してセルが構成され、内部に試薬の反応による色変化を検出できる色濃度、好ましくは白色の多孔質材、この実施例ではガラス繊維からなる腐食布等の反応試薬含浸材7を収容して構成されている。

- [0023] ガス透過層6は、耐食性と光反射性を備えた材料、たとえばアルミ箔に高分子材料をコーティングした膜や、高分子フィルムを積層したラミネート膜が使用され、ガス透過用の細孔6aを穿設して構成されている。なお、細孔6aのサイズや、個数を調整することにより、内部に流入するガス量を調整して検出感度を変更することができる。
- [0024] 反応試薬含浸材7は、後述する測定装置による光学濃度検出のために光学濃度検出窓4のフィルム2に密着するように収容されている。
- [0025] 反応試薬は、予め反応試薬含浸材7に含浸させてからセル6に収容したり、また予め反応試薬含浸材7をセル6に収容しておき、ガス透過層の細孔6aから所定量の反応試薬を滴下して含浸材7にしみこませることができる。
- [0026] なお、図中符号9は、光学濃度検出窓4に設けたれた枠体で、後述する測定ヘッド部の先端をガイドするためのテーパ部9aが形成されている。
- [0027] 図2は、上述のガス検知材10に適した測定装置の一実施例を、その検知機構の構造で示すものであって、被検ガスの流路20に開口21を有する曝露部22と、測定ヘッド部23とからなり、測定ヘッド部23と曝露部22とが相対的に進退可能に構成されている。
- [0028] 測定ヘッド部23には、ガス検知材10の検出窓4と垂直な貫通孔24と、これの先端で交差するように斜めの貫通孔25、25とが形成され、それぞれに受光手段26と発光手段27とが収容されている。
- [0029] 曝露部22の開口にはガス検知材10の周面に気密的に係合するようにパッキンなどのガス封止部材28が配置されている。また、光学濃度検出窓4の外周に接する測定ヘッド部23の面に環状のパッキンを配置しておくことにより、被検ガスや反応試薬が測定ヘッド部23の内部に流入するのを防止できる。
- [0030] この実施例において、検知材10の光学濃度検出窓4を下部、つまり測定ヘッド部23に向くようにセットして曝露部22と測定ヘッド部23とを接合させて吸引ポンプにより被検ガスを吸引すると、被検ガスの一部が開口21に流れ込み、ここからさらにガス透過層6の細孔6aを通過して反応試薬含浸材7に流れ込む。
- [0031] これにより、反応試薬含浸材7の反応試薬が被検ガスと反応して呈色反応を生じる。所定時間が経過した時点で、測定ヘッド部23を作動させて発光手段27からの光を

光学濃度検出窓4に照射すると、反応試薬含浸材7の光学濃度に対応して反射が生じるので、この反射光を受光手段26により検出することにより、被検ガスの濃度を知ることができる。

[0032] この実施例では、光学濃度検出窓4を下方とするように配置しているので、反応試薬含浸材7が光学濃度検出窓4のフィルム3に密着することになり、反応試薬含浸材7の濃度変化を確実に、かつ正確に検出することができる。

なお、ガス透過層6の反応試薬含浸材7と対向する面を反射仕上げにしておくと、発光手段27の光が吸収されることなく、反応試薬含浸材7の光学濃度を確実に、かつ高い感度で検出することができる。

[0033] ところで、測定ヘッド部23の開口は、検知材10の光学濃度検出窓4のフィルム3により封止されているから、被検ガス及び反応試薬の揮散物が測定ヘッド部23に流れ込むことがなく、受光手段26や発光手段27を曇らせたり、また腐食させることがない。

[0034] 測定が終了した時点で、測定ヘッド部23を後退させてセルを交換することにより次の測定が可能となる。

[0035] なお、上述の実施例においては、ガス透過層を別材により構成したが、図3に示したようにリング状枠体1を、有底円筒状に形成して底部1aにガス透過用の細孔6aを形成するように構成しても同様の作用を奏することは明らかである。

[0036] 図4(A)、(B)は、ガス検知材10'の第2の実施例を示すものであって、この実施例においては光透過性の高分子材料、例えばポリエチレンの射出成型により枠体1'と光学濃度検出窓をなす薄肉部2'とが一体に形成され、必要に応じて表面側にテーパ部1b'も一体に形成されている。

[0037] この実施例において、反応試薬を予め含浸させた反応試薬含浸材7、または反応試薬含浸材7を枠体1'の開口部1a'側から装填して、開口部1a'にガス透過層6を貼着してガス検知材10'が構成される。

[0038] この実施例によれば、第1実施例に示した透明、または半透明でかつ非通気性のフィルム3が不要となり、枠体にフィルム3を接着剤などで貼着する手間が不要となるばかりでなく、フィルム3の接着不良による液の検出装置側への漏れ出しを防止する

ことができる。

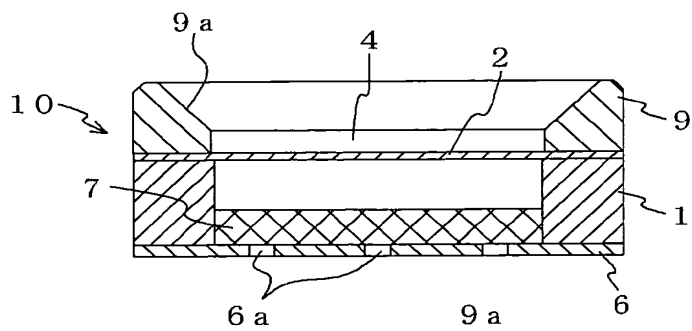
- [0039] なお、上述の実施例においては容器に形成された空間に反応試薬含浸材を収容して反応試薬を含浸させ、反応試薬を反応試薬含浸材に保持させて外部へ漏れ出し防止しているが、試薬を高粘度化処理したり、またペースト化処理すれば反応試薬含浸材を不要とすることが可能となる。

請求の範囲

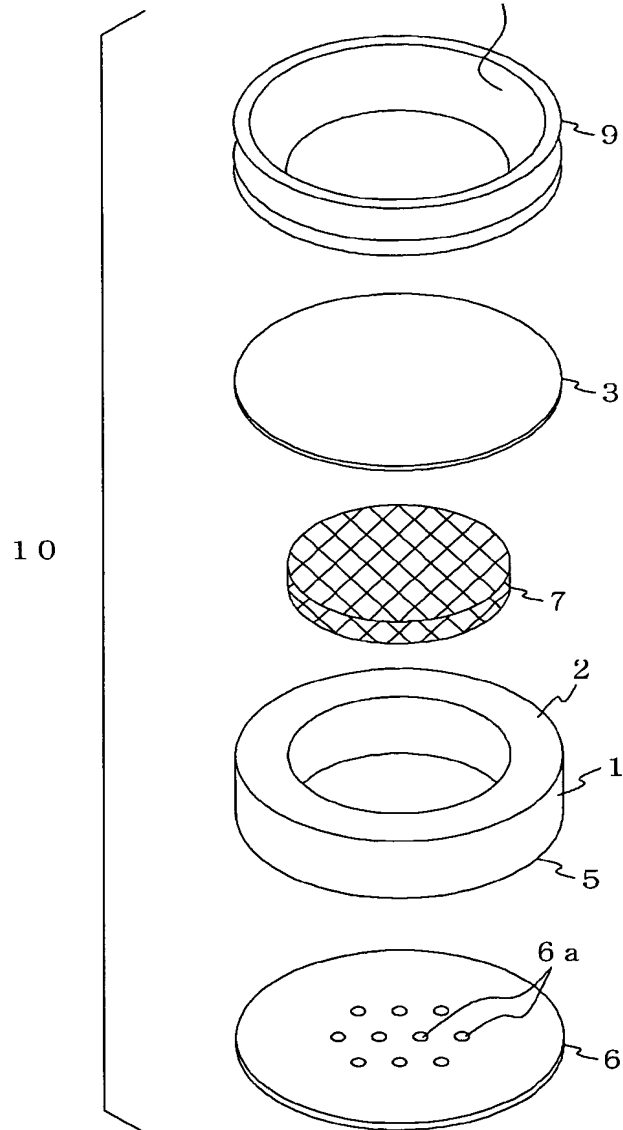
- [1] 相対向する面の一方に光学濃度検出が可能な非ガス透過性の光学濃度検出窓が、他方の面にガスの流入が可能な窓が形成された容器に空間を形成するとともに、前記空間に被検ガスとの反応により呈色する反応試薬を収容して構成したガス検知材。
- [2] 光学濃度検出窓が、前記容器を構成する枠体に光透過性を有し、かつ非ガス透過性のフィルムを貼着して構成されている請求項1に記載のガス検知材。
- [3] 光学濃度検出窓が、光透過性を有し、かつ非ガス透過性の材料により前記容器を射出成型する際に同時に形成されている請求項1に記載のガス検知材。
- [4] 前記空間に前記反応試薬を含浸する反応試薬含浸材を収容されている請求項1に記載のガス検知材。
- [5] 他方の面にガスの流入が可能な窓の、前記反応試薬を収容した側に光反射面が形成されている請求項1に記載のガス検知材。
- [6] サンプリング流路に開口するガス曝露部と、前記曝露部に対向して発光手段と受光手段とを備えた光学濃度測定部とからなり、前記ガス曝露部と光学濃度測定部とが相対的に進退可能に配置され、前記ガス曝露部にガス検知材のガス流入側を、また前記光学濃度測定部に光学濃度検出部を収容するように構成されているガス検出装置。
- [7] 前記光学濃度検出部と前記ガス検知材とが気密性を維持するように構成されている請求項6に記載のガス検出装置。

[図1]

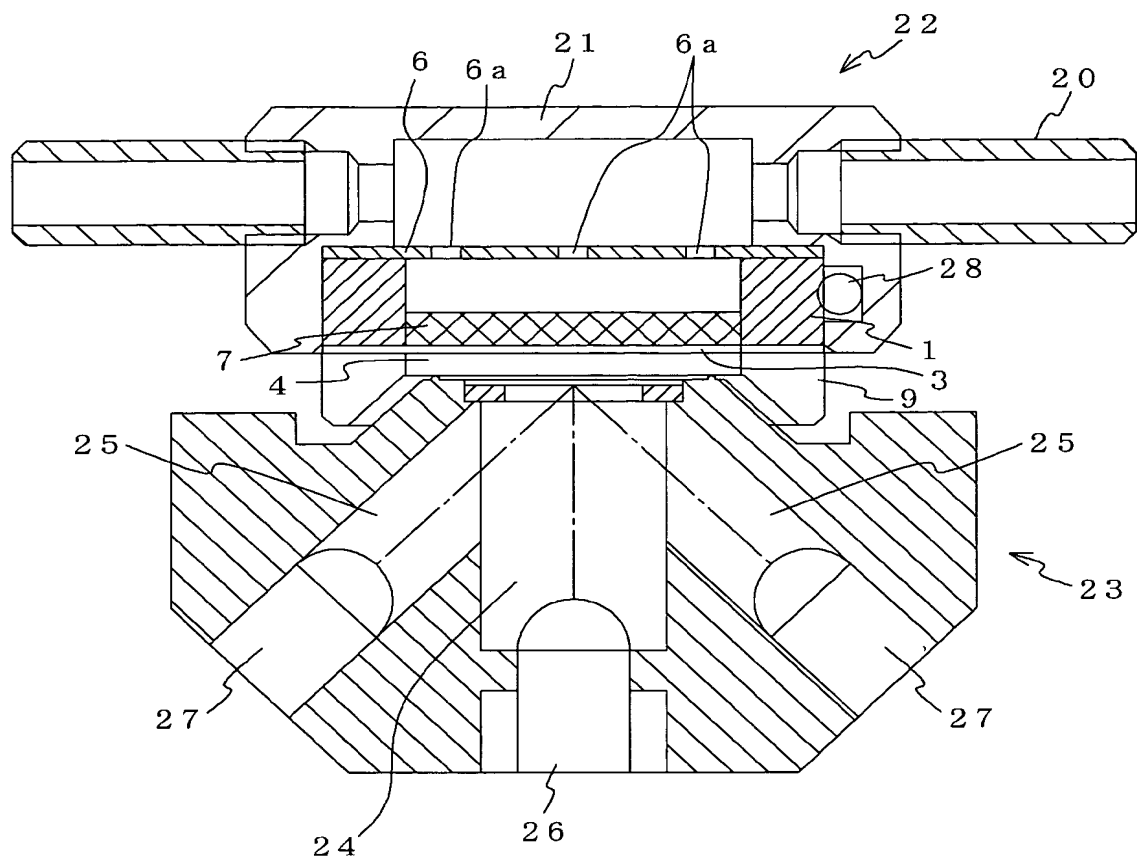
(A)



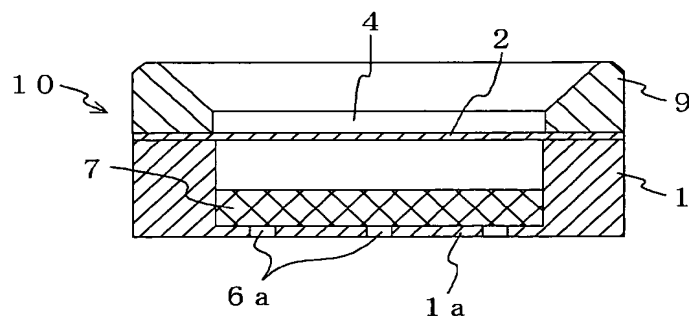
(B)



[図2]

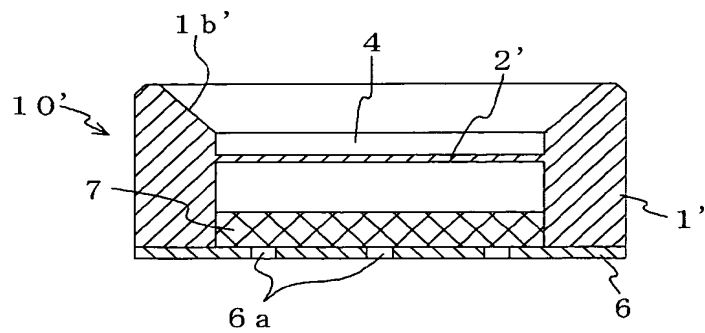


[図3]

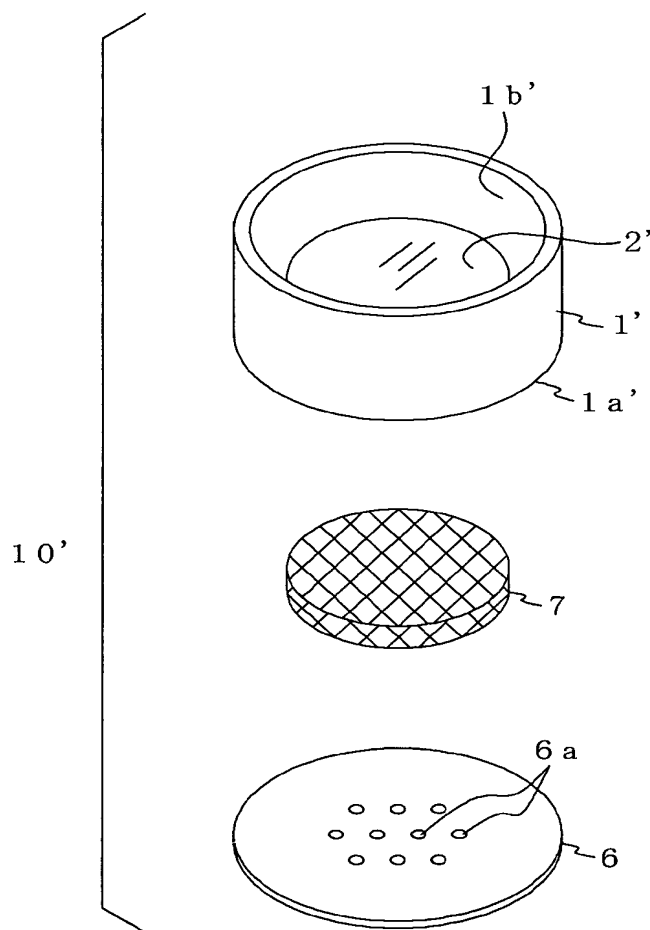


[図4]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01N31/22, G01N21/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01N31/22, G01N21/78

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 45-40040 B (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 16 December, 1970 (16.12.70), (Family: none)	1-4 5 6, 7
X Y	JP 5-72195 A (AVL Medical Instruments AG.), 23 March, 1993 (23.03.93), & AT 9100324 A & DE 59108966 G & EP 499017 A & US 5496521 A	1-4, 6, 7 5
Y	JP 2002-523745 A (Bayer Corp.), 30 July, 2002 (30.07.02), & AU 9951880 A & EP 1105729 A & US 6207110 B & WO 00/11471 A	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 February, 2005 (01.02.05)

Date of mailing of the international search report
15 February, 2005 (15.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ G01N 31/22 G01N 21/78			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ G01N 31/22 G01N 21/78			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年			
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 45- 40040 B(東京芝浦電気株式会社)1970.12.16 (ファミリーなし)		1-4 5 6,7
X Y	JP 5- 72195 A(アー・ファウ・エル・メデイカル・インストルメンツ・アクチエンゲゼルシャフト)1993.03.23 & AT 9100324 A & DE 59108966 G & EP 499017 A & US 5496521 A		1-4,6,7 5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 01.02.2005		国際調査報告の発送日 15.2.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 宮澤 浩 2 J 9407 電話番号 03-3581-1101 内線 3251	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-523745 A(バイエル コーポレイション)2002.07.30 & AU 9951880 A & EP 1105729 A & US 6207110 B & WO 00/11471 A	5